HB Products

WE INCREASE
UPTIME AND EFFICIENCY
IN THE REFRIGERATION INDUSTRY

# 取扱説明書

# HBSR–HFCスイッチ

## HFC 液冷媒検知用スイッチ

目次

安全上の注意点 ..... 3
概要 ..... 4
測定の原理..... 4
設計 ..... 4
仕様 ..... 5
機能 ..... 5
用途 ..... 6
取付け上の注意点 ..... 6
付属品 ..... 7
配線 ..... 7
HBPA - 110/ 240 VAC 付属電源との配線 ..... 8
取付けガイド ..... 8
LED表示 ..... 10
動作確認 ..... 10
スイッチの修理 ..... 12
予備品 ..... 13
問い合わせ先 ..... 13

# 安全上の注意点

**注意**

作業を始める前にこの取扱説明書を全てお読みください。スイッチ取付けの際の注意点をご確認下さい。HBSR-HFCの取付けには、冷凍及び電気的知識が必要となります。その資格を有する方以外は、この製品を取付けないでください。関連の法律及び規則に従い、センサを適切に取付けできるように十分に配慮してください。

製品が改正された場合、製品の保証が無効となります。製品及び付属品の入出力はこの取扱説明書に記載されている以外の配線はしないでください。取扱説明書に反する使用方法による部品の損傷においてはHB Products社では一切責任を負いません。

**注意印の説明**

本説明書では、下記の印は重要な注意事項を示しています。安全性のため注意点を読んで、厳守してください。

| | |
|---|---|
| | 文章の前に「**注意**」と書いてあるところは安全面での注意点の指摘もしくは製品へ損傷を与える恐れがあることを示します。<br><br>「**参考**」と書いてあるところは製品に関する重要な情報またはアドバイスが記載されています。<br><br>製品を取付けて操作する方は法律及び規格を順守し、事故を防ぎ、人的及び物質的な損害を防止する責任があります。 |

**使用目的、使用条件**

HBSR-HFCスイッチは、様々なHFC液冷媒を検知するように設計されました。HBSR-HFCを別用途での使用目的とする場合、また、使用が困難であると予想される場合、HB Products社から事前の許可を得てください。

**損害の予防**

交換または修理する際、資格を有する方が不具合の原因ならびに予防するための対策を行ってください。

**廃棄**

HBSR-HFC は廃棄する際、容易に取り外し、分類できるように設計・製造されております。

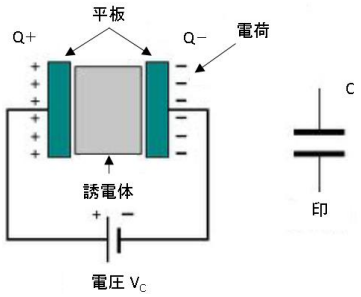
## 概要

HBSR-HFC は HFC 液冷媒を検知する液面レベルスイッチです。10MPa までの高圧力、－30℃までの低温冷媒と周囲温度（付属品のヒーター取付けで冷媒－50℃まで）に耐久できるように設計されており、レシーバー、ポンプセパレーター、エコノマイザー、熱交換器、気液分離器に常時取付けることが可能です。なお、HBSR-HFC はアンモニアや CO2 システムには使用できませんので、必要時はアンモニア対応の HBSR または CO2 対応の HBSC2 スイッチをお使いください。

## 測定の原理

この製品のセンサは静電容量のセンサです。コンデンサによる電気特性を利用して、測定を行っています。コンデンサというのは、電荷を増大させて放出する電気部品です。

基本なコンデンサは 2 つの平板で構造されます。平板に電荷を与えると、相手の平板は異極性の電荷を帯び、接地するまでにその電荷を維持します。その電荷の大きさ（静電容量）は、平板間の材質によって変わります。平板間の材質は誘電体といいます。




HBSR-HFC のセンサでは、平板の代わりに円柱のロッドが使用されています。液体がロッドに接触すると静電容量が変わります。誘電体の温度、化学成分及び均質性によって導電率が変わります。従って、状況によって工事出荷時の異なる校正値が必要となります。

HB Products 社の製品は導電性のある液体と導電性のない液体を識別できるように校正されています。冷凍システムでは、オイル・HFC 冷媒及び液体 CO2 は導電性がないと見なされていますが、アンモニアとブラインは導電性があります。

## 設計

HBSR-HFC はセンサ部分と電気制御部分で構造されています。2 個の六角ネジを外すことによって、この 2 つの部分を簡易に切り離しできます。電気制御部分は IP65 保護等級の防水仕様になっております。また、耐振動性にも設計されています。センサ部分は AISI304 と PTFE で製造されております。
高圧力（10MPa）に耐えられることが試験で証明されています。

## 仕様

**電気**

| | |
|---|---|
| 供給電圧： | 24VAC/DC ±10% |
| 使用電流： | 50mA MAX |
| 消費電流： | 10mA 以下 |
| プラグ： | DIN 43 650 |
| 電線断面積： | 0.34 mm² (0.3sq) |
| 電線本数： | 3 本 |
| コネクタ： | PG7 / M8 |

**出力**

| | |
|---|---|
| トランジスタ： | PNP |
| 出力機能： | NC (通電時開) OR<br>NO (通電時閉) |

**対応環境状況**

| | |
|---|---|
| 周囲温度： | −30℃～＋50℃ |
| 冷媒温度： | −30℃*～＋40℃** |
| 最大動作圧力： | 10MPa |
| 保護等級： | IP65 |
| 耐振動性： | IEC 68-2-6 (4g) |

**適合規格**

| | |
|---|---|
| EMC 放出： | EN61000-3-2 |
| EMC 耐性： | EN61000-4-2 |
| GOST-R： | No 0903044 |

**機械的仕様**

| | |
|---|---|
| ネジ接続口径： | 3/4” |
| 材質（センサ部分）： | AISI304／PTFE |
| 材質（電気制御部分）： | Nylon 6 (PA) |

**表示**

LED： 4 個（赤）

**付属品**

| | |
|---|---|
| ヒーター： | HBHE |
| プラグ付電源： | HBPA |
| HBPA 入力： | 110VAC / 240VAC |
| HBPA 出力： | 24VDC |

*付属ヒータを使用する場合、−50℃。

**R-134 の場合、＋80℃。

**注意** 端子はすべて40Vまで保護されています。40V以上になると、電子部品にダメージを与えます。供給電圧は取扱説明書と異なる場合もあります。製品のラベルに書いてある電圧を優先してください。

## 機能

HBSR-HFC は HFC 液冷媒を検知する液面レベルスイッチです。HBSR-HFC は常にレシーバー、ポンプセパレーター、エコノマイザー、熱交換器、気液分離器に取付けられます。この製品は液冷媒・ガス及びオイルを識別し、液がセンサの取付け位置の上を越えると、スイッチの出力が変わります。また、液冷媒がセンサの取付け位置を下側に低下すると、スイッチの出力が元に戻ります。

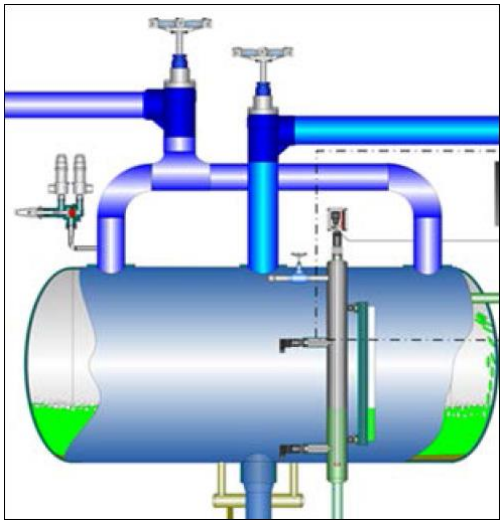
スイッチは液がセンサのロッド半ばまで触れると作動するように校正されています。ヒステリシスは約 1mm です。スイッチが NO (通信時閉)／NC (通電時開)に関わらず、冷媒液を検知する時に LED が点灯します。

# 用途

HBSR-HFC スイッチは下記の用途に最適です。

① 気液分離器・ポンプセパレータ・エコノマイザー・インタークーラーなどの高液面と低液面の表示及び制御するための信号出力。

② 気液分離器・ポンプセパレータ・エコノマイザー・インタークーラーなどの液注入の ON / OFF 制御信号出力。

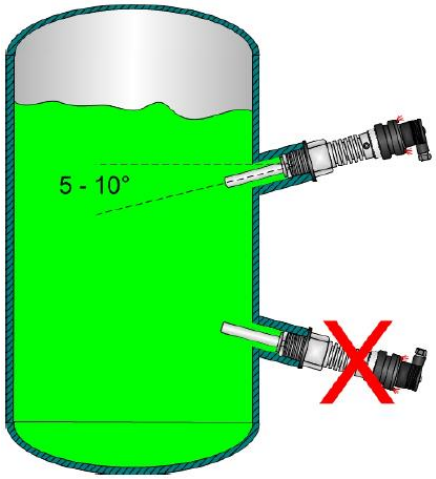


# 取付け上の注意点

取付け時に下記の点につきご注意下さい。

① 配管に設置する場合、液溜まりを防ぐためにセンサと配管が水平より
5° ～10° 上方向へ向くように取付けてください。

② センサは、取付け表面（容器の壁面等）より 2mm 以上に離して取付けてください。



| | |
|---|---|
| | **注意**　溶接を行う場合、センサを容器と配管から外してください。<br>溶接の熱がセンサにダメージを与えます。 |

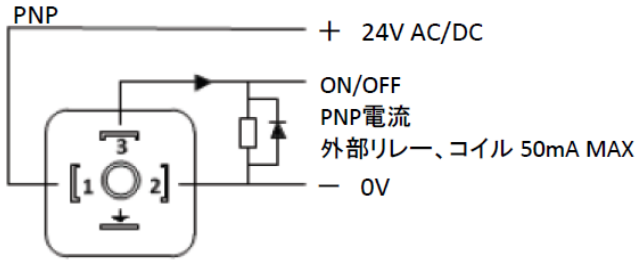
## 付属品

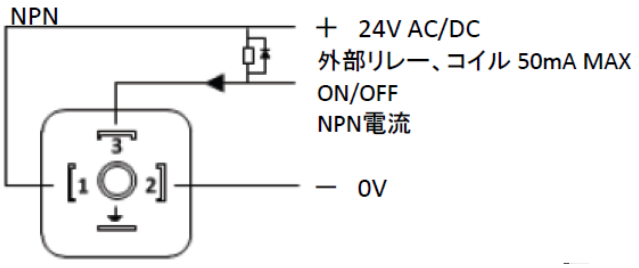
冷媒温度が製品の仕様温度より低い場合、HBHE (付属品のヒータ)を使用してください。ヒータを使用することにより、－50℃までの冷媒温度に対応できます。HBPA(付属品の電源)を使用し、90VAC～240VACの電圧を供給できます。

| | |
|---|---|
| | |
| **HBHE** はセンサ部分と電気制御部分の間に取り付けられます。HBHE は HBPA と同時に使用することはできません。 | HBPA は標準のプラグと取り替えて使用します。90VAC～240VAC を入力可能となります。 |

## 配線

HBSR-HFC は PNP 出力コネクタ付で提供できます（ご要望に応じて NPN も可能です)。
コネクタはスイッチの種類及び使用するコントローラ／PLC によって異なります。




**外部リレー仕様**

電　　圧：　24V AC/DC
最大コイル抵抗：　475Ω
コイルの消費電力：　1.2W

使用可能リレーの例

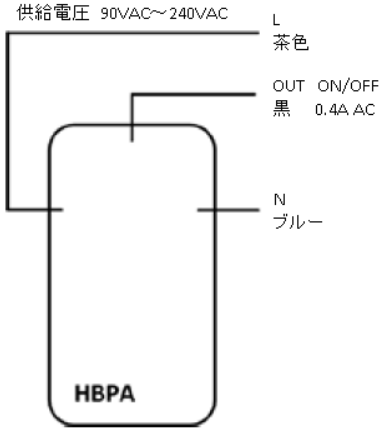
・SCHRACK :　　MT221024
・OMRON :　　G22A-432A

**参考**　供給電圧は取扱説明書と異なる場合もあります。
製品のラベルに書いてある電圧を優先してください。

**参考**　液を検知する時のスイッチ出力をNO（通電時閉）かNC（通電時開）のどちらかに決める必要があります。NO、NCでも製品単体では二重安全装置にはなりません。HB Products社以外の製品への損傷においては、通常保証対象となりません。HB Products社のスイッチは二重安全装置ではないと明言します。

## HBPA – 110VAC / 240VAC（付属電源）の場合の配線

HBSR-HFC は 110VAC / 240VAC 付属電源とリレー出力を取付けることができます。この付属電源は PNP または NPN の両方のスイッチに適用できます。




スイッチに接続するリレーは下記の仕様を満たす必要がなります。
1. 電圧：110VAC / 240VAC
2. 入力： 0.4A AC MAX
3. インピーダンス(110V)： 288Ω ～ 14,000Ω
4. インピーダンス(240V)： 575Ω ～ 14,000Ω

## 取付けガイド

HBSR-HFC に合わせたネジ付配管に取付けます。NPT"/BSPT"ネジの場合、テフロンテープもしくは液状ガスケットでシールします。他のネジの場合、個体のガスケットを使用してください。

1. HBSR を取付けるには 2.5mm の六角レンチ、六角スパナ及びシール材またはガスケットが必要となります。

2. 六角ネジ（2 個）を外します。

3. センサ部分と電気制御部分を分解します。

4. NPT”/BSPT”ネジの場合、テフロンテープもしくは液状ガスケットでシールします。他のネジの場合、個体のガスケットを使用してください。

5. センサ部分を容器もしくは配管に取付け、ネジ式による適切なトルク（80Nm～150Nm）まで締めてください

6. 電気制御部分をセンサ部分に再度取付けて、六角ネジ（2 個）で固定してください。

## LED 表示

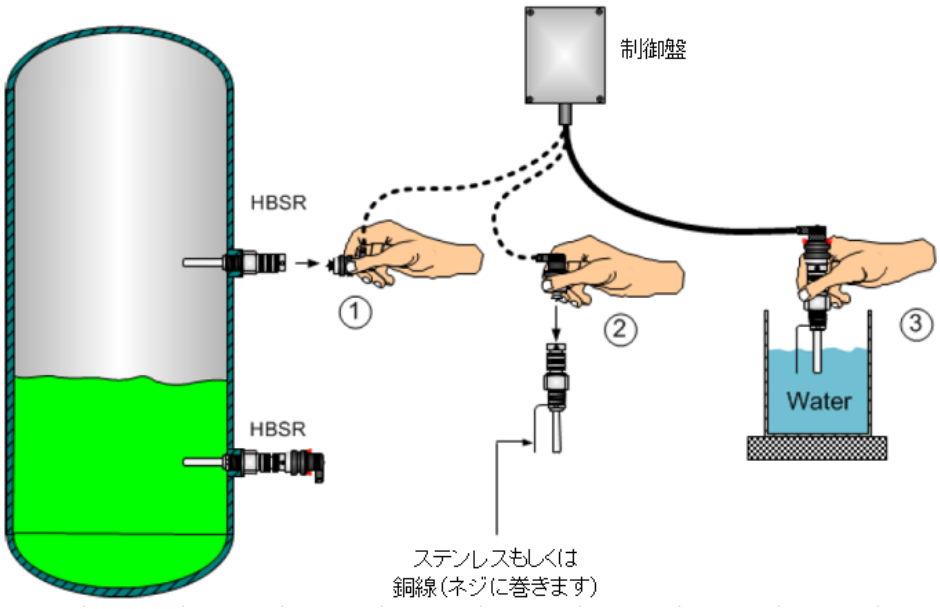
4 個の LED（赤）は液体を検知した時に点灯します。

NO（通電時閉）／ NC（通電時開）に関わらず、
液体を検知した時に LED が点灯します。

## 動作確認

| | |
|---|---|
| | **参考**　容器からセンサ部分を外すことなく電気制御部分のみの動作確認ができます。<br>従って、動作確認を行うために冷媒を回収する必要はありません。 |

最も容易に動作確認を行う方法は追加のセンサ部分を利用します。
電子制御部分を追加のセンサ部分に取付け、水とステンレス線（もしくは被覆のない電線）を利用して動作確認を行います。




動作確認でスイッチが正しく稼動した場合、電気制御部分に不具合はありません。

| | |
|---|---|
| | **参考**　NO（通電時閉）／ NC（通電時開）に関わらず、センサが半分以上に液体を接触する時にLEDが点灯します。 |

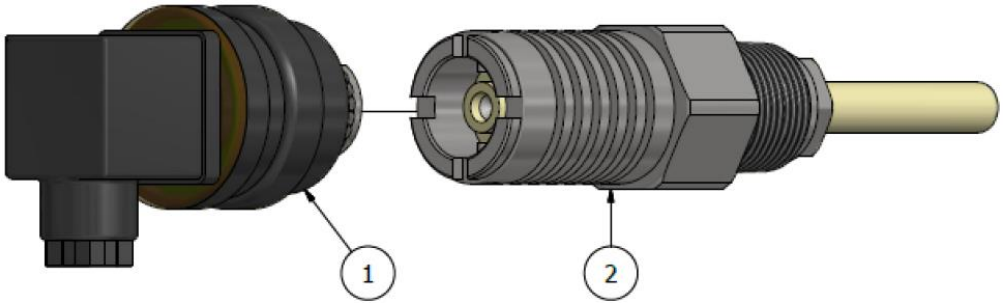
不具合発生の場合、電気制御部分のみを交換し対策できます。

| 不具合 | 可能な原因 | 対策 |
|---|---|---|
| 液体に接しても LED が点灯しない。 | 給電されていない、もしくはケーブル／プラグに不具合があります。 | 電源を確認し、ケーブル／プラグを交換してください。 |
| 出力が無い（LED が点灯しますが、出力信号が無い）。 | スイッチの出力とコントローラ／制御盤の入力を確認してください。スイッチの PNP/NPN や NO/NC 種類がコントローラ／制御盤と同じであることを確認します。<br><br>ピン 3 & 4 の出力<br>NC：液体検知時に出力なし<br>NO：液体検知時に出力あり | スイッチとコントローラ／制御盤を同じ出力／入力にします。 |
| 液体を検知しない。 | 電気制御部分とセンサ部分の間にゴミがあります。 | 電気制御部分とセンサ部分を分解して掃除してください。再度取付ける時に、スプリングにシリコンのグリースを縫ってください。 |
| 液体検知が遅い。 | ① ガスがセンサの周囲に溜まり、液体と接触していません。<br>② スイッチのネジにテフロンテープで巻きすぎ、スイッチと容器の間が絶縁されています。 | ① センサ周囲にガスが溜まらないようにセンサを設置し直してください。<br>② 容器と絶縁されないようにテフロンのテープを付け直してください。 |
| 液体と接触しなくても、LED が点灯している。 | 液がセンサの周囲に溜まるように設置されています。 | 本説明書の取付け上の注意点を参考し、センサを設置し直してください。 |

## スイッチの修理

センサ及び電気制御の部分はシールされており、現場で修理することはできません。電気制御部分に不具合が発生した場合、電気制御部分のみを交換することで解決できます。返品については、販売店に問い合わせしてください。

# 予備品




| 図番号 | 分類 | 電気仕様／機械仕様 | 部品番号 |
|---|---|---|---|
| ① | 電気制御部分 | PNP / NO | HBSR-HFC-EL/PNP/NO |
| | | PNP / NC | HBSR-HFC-EL/PNP/NC |
| | | NPN / NO | HBSR-HFC-EL/NPN/NO |
| | | NPN / NC | HBSR-HFC-EL/NPN/NC |
| ② | センサ部分 | 3/4” NPT | HBSR-MEK-2 |
| | | 3/4” BSPT | HBSR-MEK-4 |
| | | 3/4” BSPP | HBSR-MEK-6 |

# 問い合わせ先

御請求や御質問につきましては下記の販売店へ問い合わせお願い致します。

MAJ
MAJ CO., LTD.

**エム・エー・ジェー株式会社**
東京都中央区日本橋本町 1-9-4
TEL: 03-3548-8280　FAX: 03-3548-8282
HP: www.m-a-j.co.jp　E-mail: sales@m-a-j.co.jp